

## Electric motor-pump unit for vehicle braking system

**Patent number:** DE19709776  
**Publication date:** 1998-09-17  
**Inventor:** HEISE ANDREAS (DE); FEIGEL HANS-JOERG DR (DE)  
**Applicant:** ITT MFG ENTERPRISES INC (US)  
**Classification:**  
**- international:** *B60T8/36; F04B17/03; F04B53/22; H02K7/14; H02K11/00; H02K23/66; B60T8/36; F04B17/03; F04B53/00; H02K7/14; H02K11/00; H02K23/66; (IPC1-7): B60T17/02; B60T13/68; F04B1/04; F04B53/10; H02K5/14; H02K11/00*  
**- european:** B60T8/36F8B; F04B17/03; F04B53/22; H02K7/14; H02K11/00; H02K23/66  
**Application number:** DE19971009776 19970310  
**Priority number(s):** DE19971009776 19970310

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19709776

The motor/pump unit has a housing (2) for a high pressure pump (3) with electrically-operated hydraulic valves for pressure modulation, and a pump drive motor (12) contained within a motor housing (13) secured to the pump. The motor has a rotor (14) having a motor shaft (6) with rotor windings (15) and an associated commutator (16) with carbon brushes (17,18), at least one of the valves housed within an intermediate space (26) of the motor housing.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 09 776 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 197 09 776.6  
㉑ Anmeldetag: 10. 3. 97  
㉒ Offenlegungstag: 17. 9. 98

㉓ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 T 17/02**  
B 60 T 13/68  
F 04 B 1/04  
F 04 B 53/10  
H 02 K 11/00  
H 02 K 5/14

DE 197 09 776 A 1

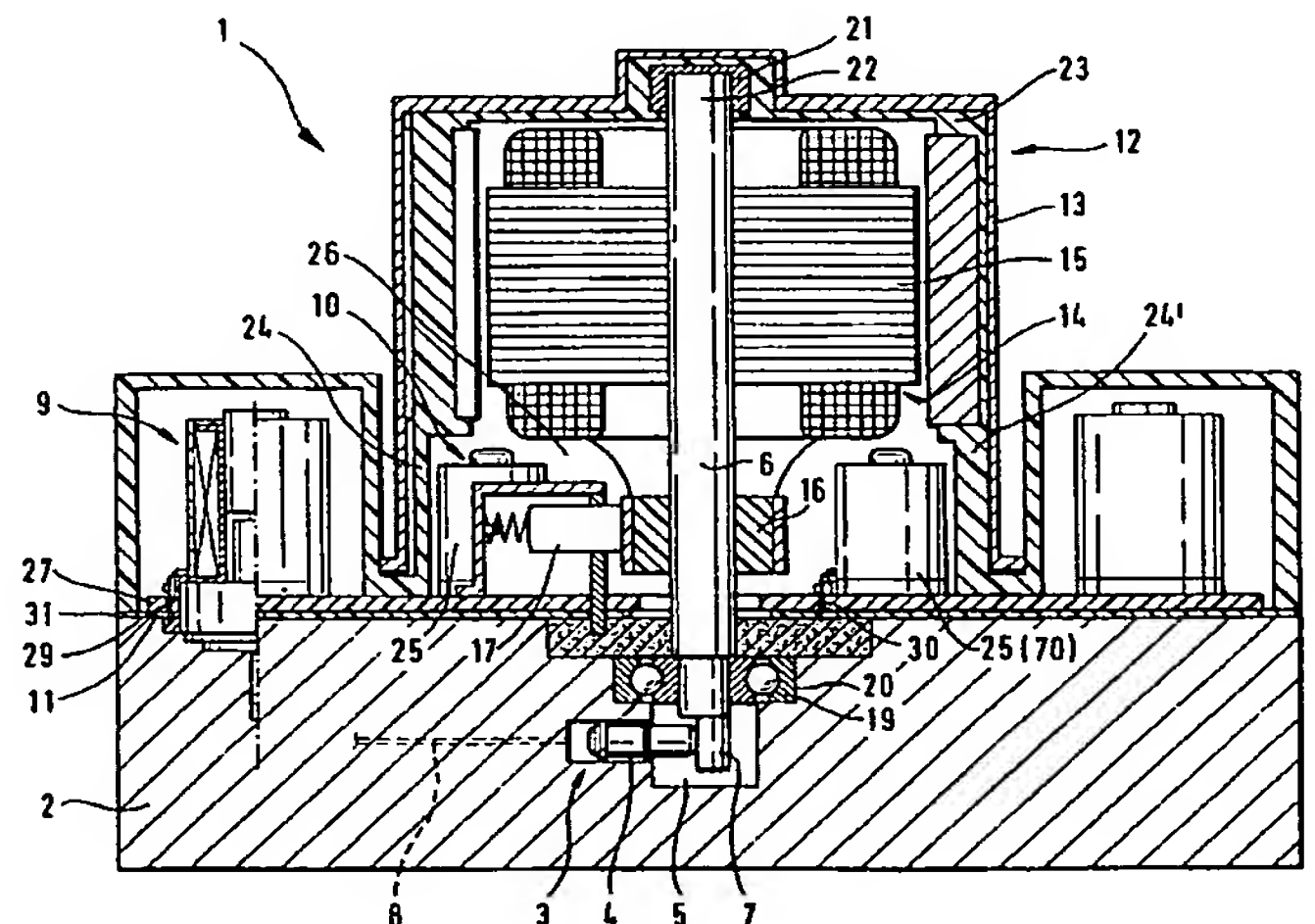
㉔ Anmelder:  
ITT Mfg. Enterprises, Inc., Wilmington, Del., US  
  
㉕ Vertreter:  
Neumann, S., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 64283 Darmstadt

㉖ Erfinder:  
Heise, Andreas, 64720 Michelstadt, DE; Feigel,  
Hans-Jörg, Dr., 61191 Rosbach, DE  
  
㉗ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
  
DE 44 38 163 A1  
DE 43 14 453 A1  
FR 27 10 699 A3  
EP 05 09 883 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

㉘ Elektromotor-Pumpenaggregat

㉙ Die Erfindung betrifft ein Elektromotor-Pumpenaggregat für eine Fahrzeugbremsanlage mit einem Gehäuse (2) für eine Hochdruckpumpe (3) mit elektrisch betätigbaren hydraulischen Ventilen (9, 10) sowie mit einem an das Gehäuse (2) angeflanschten Elektromotor (12) mit einem zu einem Motorengehäuse (13) drehbar angeordneten Rotor (14).  
Der Kern der Erfindung liegt darin begründet, daß mindestens ein Ventil (10) und/oder Teile (25) des Ventils (10) fluchtend mit dem Rotor (14) in einem Zwischenraum (26) des Motorengehäuses (13) angeordnet sind. Die Erfindung führt zu einem stark verringerten Bauvolumen des Elektromotor-Pumpenaggregates.



DE 197 09 776 A 1

Die Erfindung betrifft ein Elektromotor-Pumpenaggregat mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruches 1.

Ein derartiges Elektromotor-Pumpenaggregat ist beispielsweise aus der EP 509 883 B1 bekannt und umfaßt ein Gehäuse für eine motorisch angetriebene Hochdruckpumpe, wobei ferner eine bestimmte Anzahl elektrisch betätigbarer hydraulischer Ventile zur Druckmodulation vorgesehen ist. Ein Elektromotor befindet sich in einem Motorengehäuse und ein weiteres Gehäuse nimmt die Ventile und Hydraulikkanäle auf. Die Ventile sind in ihrem Gehäuse radial am Umfang des Motors angeordnet. Mit dieser Bauweise ergibt sich zwar eine Verringerung der Baulänge, aber dies ist mit einer größeren Breite bzw. mit einem größeren Durchmesser des Aggregates verbunden. Schließlich erfordert jedes zusätzliche Gehäuse einen erhöhten Dichtungs- und Montageaufwand, was sich in erhöhten Kosten und komplexer Montage niederschlägt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, das gesamte Bauvolumen des Aggregates und insbesondere die Baulängen in axialer und radialer Richtung zu verringern. Ferner soll die Montierbarkeit und die Herstellbarkeit des Aggregates vereinfacht werden, um damit die Herstellungskosten zu senken.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 dadurch gelöst, daß mindestens ein Ventil oder Teile des Ventils fluchtend mit dem Rotor oder mit Teilen des Rotors in einem Zwischenraum des Motorengehäuses angeordnet sind. Mit der Nutzung des Zwischenraumes zur Anordnung des Ventils oder Teilen des Ventils ist eine erhebliche Platzeinsparung verbunden.

In Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 2 ist es vorgesehen, daß das Ventil und/oder Teile des Ventils unmittelbar auf einer Leiterplatte angeordnet sind, welche an dem hydraulischen Gehäuse befestigt ist. Durch die Anordnung der Leiterplatte an dem hydraulischen Gehäuse ergibt sich eine zuverlässige, stabile Befestigung der Leiterplatte. Ferner kann das Gehäuse als Kühlkörper für elektrische oder elektronische Bauteile der Leiterplatte herangezogen werden.

Gemäß Anspruch 3 ist die Leiterplatte mit den Kohlebürsten und mit Bauelementen zur Steuerung der Ventile versehen und das Ventil ist mit einer Spule zwischen den Kohlebürsten angeordnet. Durch die Anordnung der Kohlebürsten auf der Leiterplatte entfällt die sonst übliche Bürstenhalterplatte bzw. der die Bürstenköcher haltende Lagerschild.

Gemäß Anspruch 8 sind alle elektrischen und/oder elektronischen Bauteile des Elektromotor-Pumpenaggregates auf einer Leiterplatte angeordnet. Dies ermöglicht eine konsequente und montagegerechte Trennung elektrischer Bauelemente von hydraulischen Bauelementen, so daß deren Montage noch weiter vereinfacht wird.

Die Aufgabe wird ferner mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 10 gelöst.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Längsschnitt durch ein vollständiges Motor-Pumpenaggregat entlang der Linie I-I in Fig. 2;

Fig. 2 Draufsicht auf die Leiterplatte des Motor-Pumpenaggregates gemäß Fig. 1;

Fig. 3 Schnitt wie in Fig. 1 durch ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 Prinzipskizze zur Verdeutlichung des Montageprozesses eines erfindungsgemäßen Elektromotor-Pumpenaggregates.

Fig. 1 zeigt im Schnitt ein Elektromotor-Pumpenaggregat zur Bremsdruckmodulation bei einer Kraftfahrzeug-Bremsanlage. Das Aggregat umfaßt ein hydraulisches Gehäuse 2 für eine motorgetriebene Hochdruckpumpe 3, welche Pumpenkolben 4 aufweist. Jeder Pumpenkolben 4 ragt in eine Ausnehmung 5, in die eine Motorwelle 6 mit einem Exzenter 7 eingreift. Der Exzenter 7 beaufschlagt die Pumpenkolben 4 und führt bei Drehbewegungen des Motors zu Hubbewegungen der Pumpenkolben 4. Das Gehäuse 2 verfügt in seinem Inneren ferner über Hydraulikkanäle 8 zum Transport des Druckmittels, welche in der Figur lediglich schematisch angedeutet sind. In dem Gehäuse 2 sind ferner hydraulisch wirksame und elektrisch betätigbare Ventile 9, 10 vorgesehen. Die Ventile 9, 10 befinden sich an einer Oberseite 11 des Gehäuses 2 und auf derselben Seite wie der Elektromotor 12 zum Antrieb der Hochdruckpumpe 3. Der Elektromotor 12 umfaßt einen zu einem Motorengehäuse 13 drehbar angeordneten Rotor 14, der auf der Motorwelle 6 mit Wicklungen 15 und einem zugeordneten Kommutator 16 angeordnet ist. Kohlebürsten 17, 18 beaufschlagen den Kommutator 16. Wie die Figur zeigt, ist der Elektromotor 12 quasi an das Gehäuse 2 angeflanscht und greift mit seiner Welle 6 in die Ausnehmung 5 zum Antrieb der Pumpe 3 ein. Die Welle 6 ist mit einem Lager 19 in einer Bohrungsstufe 20 des Gehäuses 2 gelagert. Ein weiteres Lager 21 befindet sich im Bereich des Wellenendes 22 und ist in einem Deckelteil 23 befestigt. Das Deckelteil 23 besitzt ferner Arme 24, 24', welche Permanentmagneten halten.

Wie die Figur zeigt, ist das Ventil 10 fluchtend mit Teilen des Rotors 14 in einem Zwischenraum 26 des Motorengehäuses 13 angeordnet. Der Zwischenraum 26 wird begrenzt von dem Motorengehäuse 13, dem Rotor 14 und von dem Gehäuse 2 mit seiner Oberseite 11 bzw. einer auf der Oberseite 11 dichtend befestigten Leiterplatte 27. Die Ventile 9, 10 oder Teile der Ventile 9, 10, beispielsweise deren Spulenkörper 25, sind unmittelbar auf der Leiterplatte 27 angeordnet, und ragen axial in Richtung Motor 12 vor. Die Leiterplatte 27 ist mit den Kohlebürsten 17, 18 und mit Bauelementen zur Steuerung der Ventile, beispielsweise integrierten Schaltkreisen 28, versehen, wobei das Ventil 10 mit seinem Spulenkörper 25 zwischen den Kohlebürsten 17, 18 angeordnet ist.

Die Ventile 9, 10 bzw. deren Spulenkörper 25 sind mit elektrischen Anschlußstücken 29, 30 lötfrei verrastend auf der Leiterplatte 27 aufgesteckt. Grundsätzlich gleiches gilt für die Kohlebürsten 17, 18 bzw. deren Bürstenköcher. Durch diese Maßnahmen entfällt das arbeitsaufwendige, einzelne Verlöten der Bauteile auf der Leiterplatte 27. Zu berücksichtigen ist hierbei insbesondere, daß eine Schwallötung aufgrund der hochempfindlichen Bauteile in keinem Falle in Betracht kommt.

Aus der Figur geht ferner hervor, daß die Leiterplatte 27 mit einer Zwischenlage 31 an der Oberseite 11 des Gehäuses 2 befestigt ist. Die Zwischenlage 31 besteht beispielsweise aus doppelseitig klebendem Kunststoff und dient somit der klebbaren Befestigung der Leiterplatte 27. Es ist grundsätzlich aber auch denkbar, die Leiterplatte 27 einseitig mit Klebstoff zu beschichten und unmittelbar auf das Gehäuse 2 aufzukleben.

Zur Abdichtung des Gehäuses 2 im Bereich der Bohrungsstufe 20 ist ein Dichtungselement vorgesehen. Einerseits ist ein konventionelles Dichtungselement wie beispielsweise ein Wellendichtring denkbar, welcher in das Gehäuse 2 eingesetzt ist und an der Motorwelle 6 mit einer Dichtlippe schleift. Andererseits kann ein besonders angefertigtes Dichtungselement eingesetzt werden, dessen Körper aus einem hochsaugfähigen Werkstoff besteht und in eine gehäuseseitige Vertiefung eingesetzt ist. Der saugfähige



hige Körper des Dichtungselementes nimmt über die Lebensdauer des Pumpenaggregates die Leckageflüssigkeit auf und speichert diese. Der Eintritt von Flüssigkeit in den Motor 12 unterbleibt somit.

Zur Verdeutlichung zeigt Fig. 2 den Schnittverlauf von Fig. 1 und es ist ferner ersichtlich, daß alle elektrischen und/oder elektronischen Bauteile des Elektromotor-Pumpenaggregates auf einer Leiterplatte 27 angeordnet sind. Rein beispielhaft ist ein Motor mit zwei Kohlebürsten 17, 18 dargestellt. Es sind jedoch grundsätzlich auch Motoren mit mehr Kohlebürsten denkbar, ohne den Grundgedanken der Erfindung zu verlassen. Besonders deutlich zeigt die Figur die in der Leiterplatte 27 vorgesehenen Ausnehmungen 32 für die Ventile und die im wesentlichen mittige Ausnehmung 33 für die Motorwelle 6.

Bei einer anderen Anordnung ist in dem Zwischenraum 26 mindestens ein Hydraulikspeicher 70 oder Teile eines Hydraulikspeichers angeordnet. Dies bewirkt ebenfalls eine platzsparende Bauweise, wobei ganz grundsätzlich auch Kombinationen der Bauweisen denkbar sind, bei denen Hydraulikspeicher 70 und Ventile 10 radial fluchtend mit dem Rotor 14 oder mit Teilen des Rotors 14 angeordnet sind. Die Hydraulikspeicher 70 sind hierbei, ebenso wie die Ventile 10 im wesentlichen achsparallel zu der Motorachse angeordnet und gegen Korrosion oder mechanischer Beanspruchung von außen geschützt.

Bei der Abwandlung gemäß Fig. 3 ist jedes innerhalb des Motorengehäuses 13 vorgesehene Ventil 10 mit einer Abdeckung 34 zur Abschirmung versehen. Die Abschirmung 34 übergreift den Spulenkörper 25 allseitig derart, daß dieser gegenüber dem Elektromotor 12 und den zugehörigen Bauteilen wie beispielsweise den Kohlebürsten 17, 18 gegenüber thermischer aber auch elektromagnetischer Abstrahlung geschützt ist.

Darüber hinaus zeigt die Figur eine Abwandlung der Lagerung an dem Wellenende 35. Im Unterschied zu Fig. 1 ist das Stützlager 36 unmittelbar in einer napfförmigen Vertiefung 37 des Motorengehäuses 13 gelagert. Die Arme 38, 39 des Deckelteiles 40 dienen hierbei im wesentlichen der Befestigung der Magnete.

Nachstehend wird anhand der schematischen Fig. 4 die grundsätzliche Montage des Elektromotor-Pumpenaggregates gemäß der Erfindung erläutert. In einem ersten Montageschritt wird die Leiterplatte 50 auf der Oberseite 51 des hydraulischen Gehäuses 52 befestigt. Die Leiterplatte 50 ist bereits mit allen notwendigen elektrischen und elektronischen Bauelementen wie beispielsweise Kohlebürsten 53 und Spulenkörpern 54 bestückt. In einem zweiten Verfahrensschritt wird der Rotor 55 zusammen mit dem Hauptlager 56 axial in das Gehäuse 52 geschoben. Sodann werden die Arme 57, 58 des Deckelteiles 59 mit Permanentmagneten 60, 61 bestückt und das wellenendseitige Stützlager 62 in die entsprechende Aufnahme 63 gesteckt.

In einem weiteren Verfahrensschritt wird das Deckenteil 59 zusammen mit den Magneten 60, 61 und dem Stützlager 62 auf den Rotor 55 aufgeschoben und das Wellenende 64 in das Stützlager 62 eingefädelt. Schließlich erfolgt die Montage des Motorengehäuses 65 und das Verschrauben desselben mit Hilfe von Schrauben 66, 67 an dem Deckenteil 59 bzw. dem Gehäuse 52.

Wie die Figur erläutert, erfolgt die Montage aller Bauteile von einer Seite des Gehäuses 52. Ein weiterer Vorteil ergibt sich daraus, daß die Kohlebürsten 53 beim Einführen des Rotors 55 einfach zurückgehalten werden können, weil sie unmittelbar zugänglich sind.

1. Elektromotor-Pumpenaggregat für eine Fahrzeug-Bremsanlage mit einem Gehäuse (2) für eine Hochdruckpumpe (3) mit elektrisch betätigbaren, hydraulischen Ventilen (9, 10) zur Druckmodulation sowie mit einem sich an das Gehäuse (2) anschließenden Elektromotor (12) zum Antrieb der Hochdruckpumpe (3) mit einem zu einem Motorengehäuse (13) drehbar angeordneten Rotor (14), welcher eine Motorwelle (6) mit Wicklungen (15) und einen zugeordneten Kommutator (16) sowie Kohlebürsten (17, 18) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Ventil (10) und/oder Teile des Ventils (25) fluchtend mit dem Rotor (14) oder mit Teilen des Rotors (14) in einem Zwischenraum (26) des Motorengehäuses (13) angeordnet sind.
2. Elektromotor-Pumpenaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (10) und/oder Teile (25) des Ventils (10) unmittelbar auf einer Leiterplatte (27) angeordnet sind, welche an dem hydraulischen Gehäuse (2) befestigt ist.
3. Elektromotor-Pumpenaggregat nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (27) mit den Kohlebürsten (17, 18) und mit Bauelementen zur Steuerung der Ventile versehen ist und das Ventil (10) mit einem Spulenkörper (25) zwischen den Kohlebürsten (17, 18) angeordnet ist.
4. Elektromotor-Pumpenaggregat nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulenkörper (25) mit einer übergreifenden Abdeckung (34) zur Abschirmung versehen ist.
5. Elektromotor-Pumpenaggregat nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlebürsten (17, 18) und/oder die Spulenkörper (25) mit elektrischen Anschlußstücken (29, 30) lötfrei verrastend auf die Leiterplatte (27) aufgesteckt sind.
6. Elektromotor-Pumpenaggregat nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Kohlebürstenhalter auf die Leiterplatte (27) lötfrei verrastend aufgesteckt sind.
7. Elektromotor-Pumpenaggregat nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (27) zwischen Elektromotor (12) und Gehäuse (2) vorgesehen ist.
8. Elektromotor-Pumpenaggregat nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (27) mit einer Zwischenlage (31) dichtend an dem Gehäuse (2) befestigt ist.
9. Elektromotor-Pumpenaggregat nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß alle elektrischen und/oder elektronischen Bauteile des Elektromotor-Pumpenaggregates auf einer Leiterplatte (27) angeordnet sind.
10. Elektromotor-Pumpenaggregat nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (27) an das Gehäuse (2) angeklebt ist.
11. Elektromotor-Pumpenaggregat für eine Fahrzeug-Bremsanlage mit einem Gehäuse (2) für eine Hochdruckpumpe (3) mit elektrisch betätigbaren, hydraulischen Ventilen (9, 10) zur Druckmodulation sowie mit einem sich an das Gehäuse (2) anschließenden Elektromotor (12) zum Antrieb der Hochdruckpumpe (3) mit

einem zu einem Motorengehäuse (13) drehbar angeordneten Rotor (14), welcher eine Motorwelle (6) mit Wicklungen (15) und einen zugeordneten Kommutator (16) sowie Kohlebürsten (17, 18) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß Hydraulikspeicher (70) und/oder Teile der Hydraulikspeicher fluchtend mit dem Rotor (14) oder mit Teilen des Rotors (14) in einem Zwischenraum (26) des Motorengehäuses (13) angeordnet sind.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

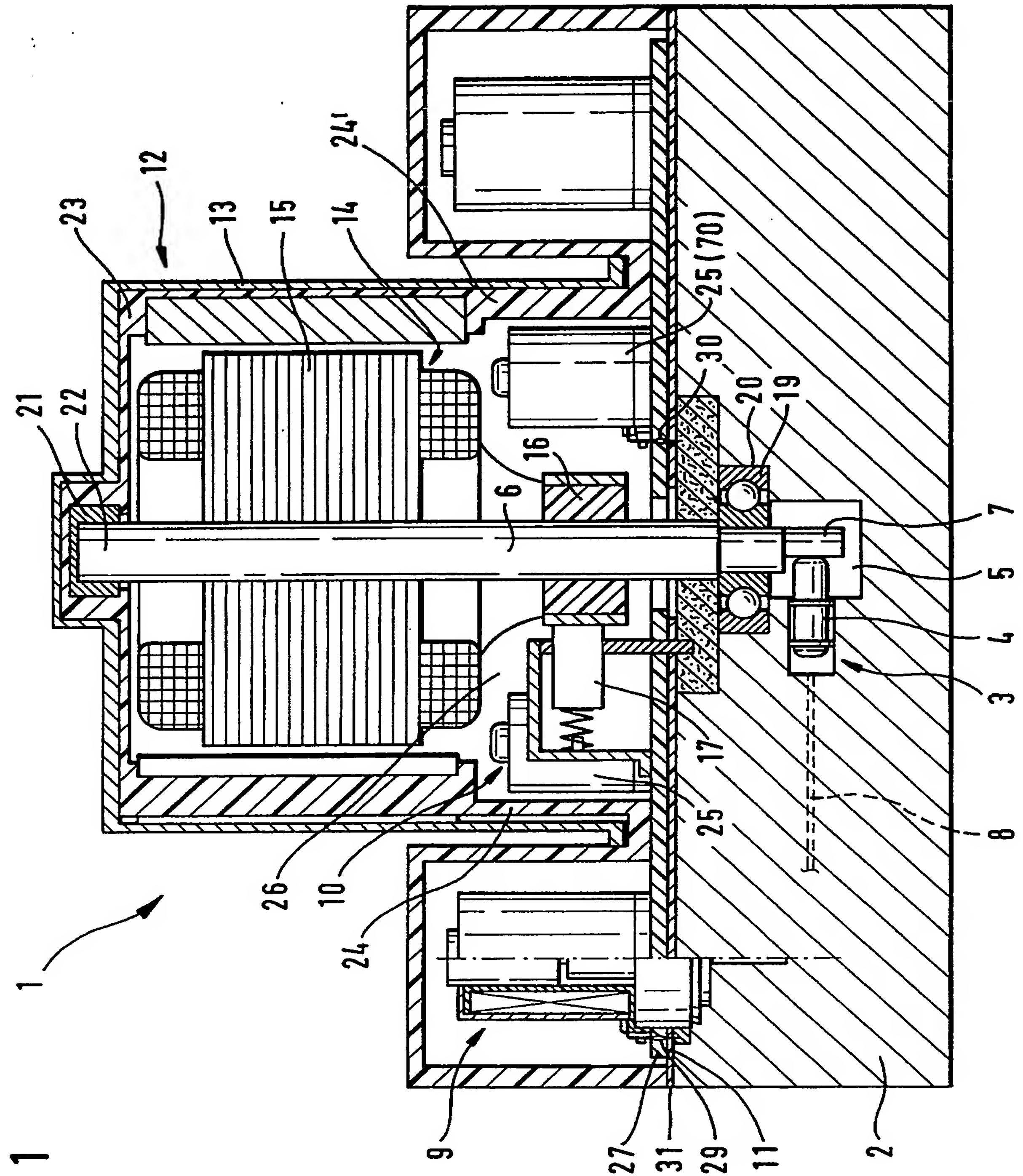


Fig. 1

**Fig. 2**

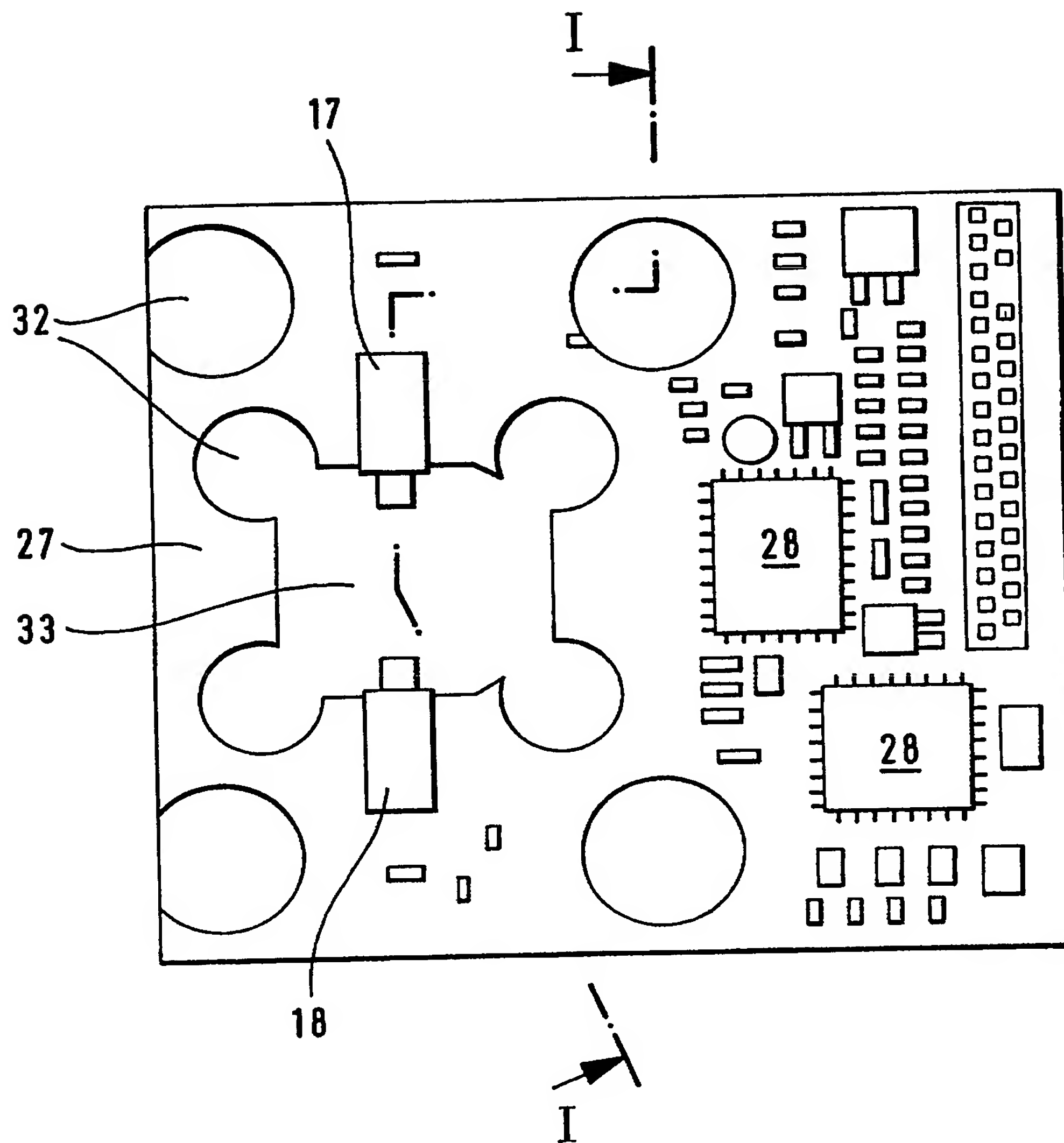




Fig. 3

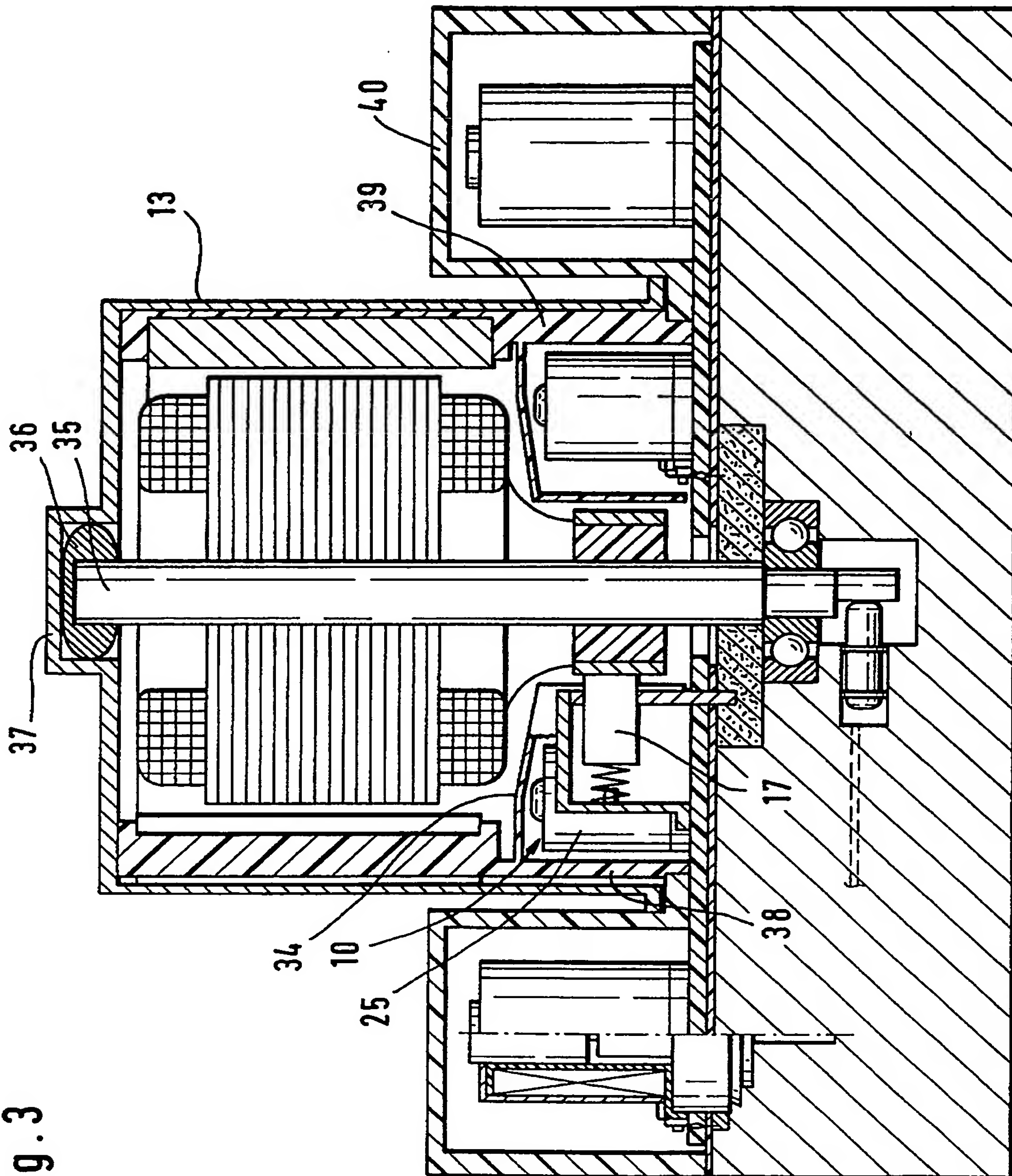


Fig. 4

